

13. 4. 2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 4 年    7 月 2 8 日  
Date of Application:

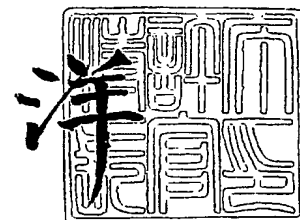
出 願 番 号      特 願 2 0 0 4 - 2 1 9 5 0 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 4 - 2 1 9 5 0 0 ]

出    願    人      東京エレクトロン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    3 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 JPP043083  
【提出日】 平成16年 7月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01L 21/304  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送センター東京エレクト  
    ロン株式会社内  
    【氏名】 鶴崎 広太郎  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送センター東京エレクト  
    ロン株式会社内  
    【氏名】 田中 裕司  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000219967  
    【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100096644  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中本 菊彦  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 003403  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9107361

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

処理槽内に収容される被処理体に処理液を供給して処理を施す液処理方法であって、  
薬液処理工程の後に、それぞれ上記処理槽の対向する部位に配設される複数の処理液供給ノズルから上記被処理体側に向かって供給されるリンス液の供給を選択的に切り換えて、被処理体にリンス液を供給すると共に、上記処理槽内の薬液をリンス液に置換して処理する、ことを特徴とする液処理方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の液処理方法において、  
上記複数の処理液供給ノズルが上下多段に、かつ対向する部位で対に形成されており、対同士が同時にリンス液を供給するように上下の処理液供給ノズルを切り換えて、初期時に最下段の処理液供給ノズルからリンス液を供給し、その後、全ての処理液供給ノズルからリンス液を供給する、ことを特徴とする液処理方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の液処理方法において、  
上記複数の処理液供給ノズルが上下多段に、かつ対向する部位で対に形成されており、対同士が同時にリンス液を供給するように上下の処理液供給ノズルを切り換えて、初期時に最下段の処理液供給ノズルからリンス液を供給し、その後、任意の処理液供給ノズルの供給タイミングをずらしてリンス液を供給する、ことを特徴とする液処理方法。

**【請求項 4】**

被処理体を収容する処理槽と、  
上記処理槽の対向する部位にそれぞれ上下多段に配設され、それぞれ上記被処理体側に向かって薬液とリンス液の混合液又はリンス液からなる処理液を供給する複数の処理液供給ノズルと、  
上記複数の処理液供給ノズルと処理液供給源とを接続する管路に介設され、管路中を流れる処理液を薬液とリンス液の混合液又はリンス液に切り換える切換手段と、  
上記各処理液供給ノズルと処理液供給源とを接続する管路に介設される複数の処理液供給バルブと、  
上記複数の処理液供給バルブを選択的に切り換え駆動する制御手段と、を具備することを特徴とする液処理装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の液処理装置において、  
上記制御手段は、リンス液を供給する際、初期時に最下段の処理液供給ノズルの処理液供給バルブを開放し、その後、全ての処理液供給ノズルの処理液供給バルブを開放するように制御可能に形成してなる、ことを特徴とする液処理装置。

**【請求項 6】**

請求項 4 記載の液処理装置において、  
上記制御手段は、リンス液を供給する際、初期時に最下段の処理液供給ノズルの処理液供給バルブを開放し、その後、任意の処理液供給ノズルの処理液供給バルブの供給タイミングをずらして開放するように制御可能に形成してなる、ことを特徴とする液処理装置。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】液処理方法及びその装置

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、例えば半導体ウエハやLCD用ガラス基板等の被処理体に処理液を供給して処理を施す液処理方法及びその装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、半導体製造装置の製造工程においては、半導体ウエハやLCD用ガラス基板等の被処理体を薬液やリンス液等の処理液が貯留された処理槽に浸漬すると共に処理液を供給して処理を施す液処理方法が広く採用されている。

## 【0003】

このような液処理方法を実施する液処理の一例として、被処理体を収容する処理槽内に薬液を供給して薬液処理を行った後、処理槽内にリンス液を供給してリンス処理を行う方法が一般的に行われている（例えば、特許文献1参照）。

## 【0004】

この液処理方法によれば、薬液処理を行った後、処理槽内の下部側に配設された2つの供給ノズルから供給されるリンス液をオーバーフローさせて薬液をリンス液に置換することによりリンス処理を行うことができる。

【特許文献1】特開平6-204201号公報（段落番号0031、0037、0038、図5、図7）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、特開平6-204201号公報に記載の技術は、処理槽内の下部側に配設された2つの供給ノズルからリンス液を供給するため、薬液処理後に短時間でリンス液に置換するためにリンス液の流量を上げると、被処理体が浮き上がるという問題があった。この問題を解決するために、流量を制限せざるを得ず、そのために、リンス液の比抵抗の回復に時間がかかり、処理効率が低下すると共に、薬液処理の均一性の低下をきたすという問題があった。

## 【0006】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、被処理体を浮き上がらせずに大流量のリンス液を供給可能にし、リンス液の比抵抗回復を早めて、処理効率の向上及び薬液処理の均一性の維持を図れるようにすることを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を解決するために、請求項1記載の液処理方法は、処理槽内に収容される被処理体に処理液を供給して処理を施す液処理方法を前提とし、薬液処理工程の後に、それぞれ上記処理槽の対向する部位に配設される複数の処理液供給ノズルから上記被処理体側に向かって供給されるリンス液の供給を選択的に切り換えて、被処理体にリンス液を供給すると共に、上記処理槽内の薬液をリンス液に置換して処理する、ことを特徴とする。

## 【0008】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の液処理方法において、上記複数の処理液供給ノズルが上下多段に、かつ対向する部位で対に形成されており、対同士が同時にリンス液を供給するように上下の処理液供給ノズルを切り換えて、初期時に最下段の処理液供給ノズルからリンス液を供給し、その後、全ての処理液供給ノズルからリンス液を供給する、ことを特徴とする。

## 【0009】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の液処理方法において、上記複数の処理液供給ノズルが上下多段に、かつ対向する部位で対に形成されており、対同士が同時にリンス液

を供給するように上下の処理液供給ノズルを切り換えて、初期時に最下段の処理液供給ノズルからリンス液を供給し、その後、任意の処理液供給ノズルの供給タイミングをずらしてリンス液を供給する、ことを特徴とする。

**【0010】**

請求項4記載の発明は、請求項1記載の液処理方法を具現化するもので、被処理体を収容する処理槽と、上記処理槽の対向する部位にそれぞれ上下多段に配設され、それぞれ上記被処理体側に向かって薬液とリンス液の混合液又はリンス液からなる処理液を供給する複数の処理液供給ノズルと、上記複数の処理液供給ノズルと処理液供給源とを接続する管路に介設され、管路中を流れる処理液を薬液とリンス液の混合液又はリンス液に切り換える切換手段と、上記各処理液供給ノズルと処理液供給源とを接続する管路に介設される複数の処理液供給バルブと、上記複数の処理液供給バルブを選択的に切り換え駆動する制御手段と、を具備することを特徴とする。

**【0011】**

請求項5記載の液処理装置は、請求項2記載の液処理方法を具現化するもので、請求項4記載の液処理装置において、上記制御手段は、リンス液を供給する際、初期時に最下段の処理液供給ノズルの処理液供給バルブを開放し、その後、全ての処理液供給ノズルの処理液供給バルブを開放するように制御可能に形成してなる、ことを特徴とする。

**【0012】**

また、請求項6記載の発明は、請求項3記載の液処理方法を具現化するもので、請求項4記載の液処理装置において、上記制御手段は、リンス液を供給する際、初期時に最下段の処理液供給ノズルの処理液供給バルブを開放し、その後、任意の処理液供給ノズルの処理液供給バルブの供給タイミングをずらして開放するように制御可能に形成してなる、ことを特徴とする。

**【0013】**

請求項1, 4記載の発明によれば、処理槽内に収容される被処理体に薬液を供給して薬液処理を行った後に、それぞれ処理槽の対向する部位に配設される複数の処理液供給ノズルから被処理体側に向かって供給されるリンス液の供給を選択的に切り換えて、被処理体にリンス液を供給すると共に、処理槽内の薬液をリンス液に置換して処理することにより、被処理体を浮き上がらせずに大流量のリンス液を供給することができる。

**【0014】**

請求項2, 5記載の発明によれば、上下多段に、かつ対向する部位で対に形成される複数の処理液供給ノズルが、対同士が同時にリンス液を供給するように上下の処理液供給ノズルを切り換えて、初期時に最下段の処理液供給ノズルからリンス液を供給し、その後、全ての処理液供給ノズルからリンス液を供給することにより、被処理体を浮き上がらせずに大流量のリンス液を供給することができる。

**【0015】**

請求項3, 6記載の発明によれば、上下多段に、かつ対向する部位で対に形成される複数の処理液供給ノズルが、対同士が同時にリンス液を供給するように上下の処理液供給ノズルを切り換えて、初期時に最下段の処理液供給ノズルからリンス液を供給し、その後、任意の処理液供給ノズルの供給タイミングをずらしてリンス液を供給することにより、被処理体を浮き上がらせずに大流量のリンス液を供給することができる。

**【発明の効果】****【0016】**

この発明によれば、リンス処理の際、被処理体を浮き上がらせずに大流量のリンス液を供給することができるので、リンス液の比抵抗回復を早めることができると共に、処理効率の向上及び薬液処理の均一性の維持を図ることができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0017】**

以下に、この発明の最良の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。ここでは、この発明に係る液処理装置を半導体ウエハの洗浄処理装置に適用した場合について説明す

る。

#### 【0018】

##### ＜第1実施形態＞

図1は、この発明に係る液処理装置の第1実施形態を示す概略断面図、図2は、その要部の概略平面図である。

#### 【0019】

上記液処理装置は、被処理体である半導体ウエハW（以下にウエハWという）を収容する処理槽1と、この処理槽1の対向する部位例えば対向する側壁に配設され、それぞれウエハW側に向かって処理液である薬液、例えば、フッ酸（HF）とリンス液、例えば純水（DIW）との混合液（DHF）を供給する複数対の処理液供給ノズル11R、12R、13R、14R；11L、12L、13L、14L（以下に、符号10で代表する）と、各処理液供給ノズル10と処理液供給源3とを接続する管路4に介設される、切換及び流量調整可能な処理液供給バルブ21R、22R、23R、24R；21L、22L、23L、24L（以下に、符号20で代表する）と、処理液供給ノズル10と処理液供給源3とを接続する管路4に介設され、管路4中を流れる処理液を薬液（DHF）又はリンス液である純水（DIW）に切り換える切換手段である後述する開閉バルブ35、35Aと、処理液供給バルブ20と開閉バルブ35、35Aを選択的に切り換え駆動すると共に、流量調整する制御手段である中央演算処理装置5（以下にCPU5という）とで主に構成されている。この場合、各処理液供給ノズル10は、処理槽1の高さ（深さ）方向に沿って適宜間隔をおいて処理槽1の対向する部位のそれぞれ上下多段に配設されている。すなわち、図1に示すように、下から上に向かって順に、処理液供給ノズル11R、11L、処理液供給ノズル12R、12L、処理液供給ノズル13R、13L及び処理液供給ノズル14R、14Lが上下多段に、かつ対向する部位で対に配設されている。

#### 【0020】

上記処理槽1の上方には、複数枚例えば50枚のウエハWを垂直姿勢に列設保持する保持棒2aを有する保持手段であるウエハポート2が昇降可能に配設されている。このウエハポート2によって保持された複数枚のウエハWは、ウエハポート2が下降することにより処理槽1内に収容されるようになっている。

#### 【0021】

上記処理液供給ノズル10は、処理槽1の側壁に沿って延びるパイプ状に形成されており、列設されたウエハW間に処理液が供給されるように、ウエハW間のピッチに合わせて複数のノズル孔10aが設けられている。また、各ノズル孔10aから上向きと下向きの両方に処理液が吐出されるようになっている。

#### 【0022】

上記処理液供給源3は、各処理液供給ノズル10に処理液供給バルブ20を介設する管路4（以下に第1の供給管路4という）を介して接続するリンス液供給源である純水供給源30と、第1の供給管路4に第2の供給管路である薬液供給管路31を介して接続する薬液供給源32とで構成されている。なお、第1の供給管路4は、各処理液供給ノズル10と処理液供給バルブ20を接続する分岐管路41を具備しており、各分岐管路41には、フローメータ6が介設されている。また、各処理液供給バルブ20は、CPU5と電気的に接続されており、CPU5からの制御信号に基づいて切換開閉動作及び流量調整のための開度調整動作するようになっている。

#### 【0023】

上記薬液供給源32は、薬液貯留タンク33と、この薬液貯留タンク33内に貯留される薬液（HF）を搬送するためのガス例えば窒素（N<sub>2</sub>）ガスの供給源34と、薬液貯留タンク33とN<sub>2</sub>ガス供給源34とを接続するガス供給管路36と、ガス供給管路36に介設される薬液の量の流量調整可能な開閉バルブ35と、薬液供給管路31に介設される開閉バルブ35Aとで主に構成されており、開閉バルブ35と35Aによって切換手段が構成されている。また、切換手段である開閉バルブ35、35AはCPU5と電氣的に接続されており、CPU5からの信号に基づいて開閉バルブ35、35Aが制御可能すなわ

ち薬液の供給のON, OFFによる薬液(DHF)又は純水(DIW)の供給及び供給流量が調整可能に形成されている。なお、ガス供給管路36には、N2ガス供給源34と開閉バルブ35との間にフィルタFが介設されている。

#### 【0024】

次に、上記のように構成される液処理装置を用いた薬液処理及びリンス処理の手順について、図3、図8～図10を参照して説明する。ここでは、各処理液供給バルブ20の流量調整と薬液供給源32の開閉バルブ35の流量調整は、予め設定された情報に基づいて設定される場合について説明する。

#### 【0025】

まず、図示しないウエハ搬送手段によって保持された複数例えば50枚のウエハWを、ウエハポート2に受け渡して、ウエハWを処理槽1内に貯留された処理液に浸漬する。その後、予めCPU5に記憶されたプログラムに基づいて各処理液供給ノズル10を以下のように順次開閉して処理を施す。すなわち、最初に、処理液供給バルブ(以下に供給バルブという)21R, 21Lのみが開放して、最下段の処理液供給ノズル(以下に供給ノズルという)11R, 11Lから処理液すなわち薬液とリンス液の混合液(DHF)がウエハW側に吐出(供給)されて、第1の薬液処理(第1のエッチング処理)が行われる(図3(a)参照)。第1のエッチング処理を所定時間行った後、供給バルブ21R, 21Lが閉じ、供給バルブ22R, 22Lのみが開放して、下から2段目の供給ノズル12R, 12Lから処理液がウエハW側に吐出(供給)されて、第2の薬液処理(第2のエッチング処理)が行われる(図3(b)参照)。第2のエッチング処理を所定時間行った後、供給バルブ22R, 22Lが閉じ、供給バルブ23R, 23Lのみが開放して、下から3段目の供給ノズル13R, 13Lから処理液がウエハW側に吐出(供給)されて、第3の薬液処理(第3のエッチング処理)が行われる(図3(c)参照)。第3のエッチング処理を所定時間行った後、供給バルブ23R, 23Lが閉じ、最後に供給バルブ24R, 24Lのみが開放して、最上段の供給ノズル14R, 14Lから処理液がウエハW側に吐出(供給)されて、第4の薬液処理(第4のエッチング処理)を行って薬液処理(エッチング処理)が終了する(図3(d)参照)。これにより、ウエハWの全域に渡って処理液が供給されるので、エッチング量の均一性が向上する。また、供給ノズル10から吐出(供給)される処理液により処理槽1内の処理液がオーバーフローするので、処理液は対流を生じることがなく、パーティクルがウエハWに再付着する虞がない。

#### 【0026】

上記のようにして薬液処理(エッチング処理)が終了した後、開閉バルブ35を閉じて薬液の供給を停止した状態で、以下の手順でリンス処理を行う。すなわち、初期時には、図8(a)に示すように、供給バルブ21R, 21Lを開放して、最下段の供給ノズル11R, 11Lからリンス液すなわち純水(DIW)をウエハW側に供給し、次いで図8(b)に示すように、供給バルブ22R, 23R, 24R; 22L, 23L, 24Lを開放して残りの全ての供給ノズル12R, 13R, 14R; 12L, 13L, 14Lから純水(DIW)をウエハW側に供給し、処理槽1内の処理液(DHF)とリンス液(純水)をオーバーフローしながら純水(DIW)に置換してリンス液処理を行う。これにより、ウエハWを浮き上がらせずに大流量の純水(DIW)を供給することができ、処理初めに処理槽1の下の方より上の方に向かって処理液すなわち薬液と純水を置換し、下の方の薬液を純水に置換後に大流量の純水を供給することができるので、純水の比抵抗回復を早めることができると共に、処理液の均一性の維持を図ることができる。

#### 【0027】

上記説明では、リンス処理の初期時に最下段の供給ノズル11R, 11Lから純水(DIW)を供給した後、残りの全ての供給ノズル12R, 13R, 14R; 12L, 13L, 14Lから純水(DIW)を供給してリンス処理を行う場合について説明したが、必ずしもこのリンス処理に限定する必要はなく、以下のような別のリンス処理を行ってもよい。

#### 【0028】

例えば、図9(a)に示すように、初期時には、上記と同様に、供給バルブ21R, 2

1 L を開放して最下段の供給ノズル 2 1 R, 2 1 L から純水 (D I W) をウエハ W 側に供給し、次いで、供給バルブ 2 2 R, 2 3 R, 2 4 R を開放して残りの片側の供給ノズル 1 2 R, 1 3 R, 1 4 R から純水 (D I W) をウエハ W 側に供給し、処理槽 1 内の処理液、純水をオーバーフローしながらリンス処理を行ってもよい。なお、供給ノズル 1 2 R, 1 3 R, 1 4 R に代えて 1 2 L, 1 3 L, 1 4 L から純水 (D I W) を供給してもよい。これにより、処理槽 1 内の処理液を一側方から他側方へ流すことができるので、処理液の対流を抑制して純水 (D I W) の比抵抗回復を早くすることができる。

#### 【0029】

また、別のリンス処理法として、図 10 (a), (b) に示すように、上記図 9 (a), (b) と同様のリンス処理、すなわち、初期時には、供給バルブ 2 1 R, 2 1 L を開放して最下段の供給ノズル 2 1 R, 2 1 L から純水 (D I W) をウエハ W 側に供給し、次いで、供給バルブ 2 2 R, 2 3 R, 2 4 R を開放して残りの片側の供給ノズル 1 2 R, 1 3 R, 1 4 R から純水 (D I W) をウエハ W 側に供給した後、図 10 (c) に示すように、残りの片側の供給ノズル 1 2 L, 1 3 L, 1 4 L から純水 (D I W) をウエハ W 側に供給し、処理槽 1 内の処理液、純水をオーバーフローしながらリンス処理を行う方法がある。これにより、更に処理液の対流を抑制することができるので、更に純水 (D I W) の比抵抗回復を早くすることができる。

#### 【0030】

上記のようにして、リンス処理を所定時間行った後、供給バルブ 2 0 を閉じ、ウエハポート 2 を上昇してウエハ W を処理槽 1 から搬出して、図示しないウエハ搬送手段にウエハ W を受け渡す。

#### 【0031】

また、別のリンス処理方法として、初期時に最下段の供給ノズル 1 1 R, 1 1 L から純水 (D I W) を供給した後、残りの供給ノズル 1 2 R, 1 3 R, 1 4 R; 1 2 L, 1 3 L, 1 4 L の任意を切り換えて純水 (D I W) を供給するようにしてもよい。

#### 【0032】

なお、上記実施形態において、薬液処理では、最下段から最上段の対の供給ノズル 1 0 を順次切り換えて処理を行う場合について説明したが、左右の供給ノズル 1 0 の組み合わせは任意に変更してもよい。また、左右の供給ノズル 1 0 の片側のみから順次切り換えて処理液を吐出 (供給) するようにしてもよい。

#### 【0033】

上記のように、供給ノズル 1 0 を多段に切り換えて行うことにより、ウエハ全体に処理液が供給でき、また、流速も速く供給できるので、均一な処理が可能となる。

#### 【0034】

##### <第2実施形態>

図 4 は、この発明に係る液処理装置の第 2 実施形態を示す要部概略断面図である。

#### 【0035】

第 2 実施形態は、上記薬液供給管路 3 1 に薬液の流量調整可能な切換手段である切換開閉バルブ 3 7 を介設し、C P U 5 からの信号に基づいて切換開閉バルブ 3 7 を制御可能に形成して、処理液の濃度を一定に調整できるようにした場合である。

#### 【0036】

この場合、切換開閉バルブ 3 7 は、薬液供給管路 3 1 に介設される大流量例えば 2 L / m i n 用の第 1 の切換開閉バルブ 3 7 a と、薬液供給管路 3 1 から分岐されるバイパス管路 3 8 に介設される小流量 1 L / m i n 用の第 2 の切換開閉バルブ 3 7 b とを並列に配設してなる。この切換開閉バルブ 3 7 を構成する第 1 及び第 2 の切換開閉バルブ 3 7 a, 3 7 b は、C P U 5 に電氣的に接続されており、C P U 5 からの制御信号に基づいて選択的に切換開閉制御されるように形成されている。

#### 【0037】

また、第 2 実施形態においては、処理液の濃度を一定に制御するために、供給バルブ 2 0 の開閉動作に対応して、C P U 5 からの制御信号に基づいて第 1 及び第 2 の切換開閉バ



ルブ 37a, 37b が切換動作されるように形成されている。例えば、供給バルブ 21R, 21L が開放すると 2 本の供給ノズル 11R, 11L から供給される際は 20 L/min 流れる。また、供給バルブ 21R, 21L ~ 24R, 24L のいずれか 1 つが開放すると、供給ノズル 11R, 11L ~ 14R, 14L の片方の供給ノズルのみから供給される際は 10 L/min 流れる。

#### 【0038】

その際、濃度を一定にするために、供給バルブ 20 の切換に対応して第 1 及び第 2 の切換開閉バルブ 37a, 37b を切り換える。すなわち、2 本の供給ノズル 11R, 11L ~ 供給される際は、大流量の第 1 の切換開閉バルブ 37a を開放して 2 L/min の薬液を流す。これにより薬液と純水の流量比が  $2:20=1:10$  に設定される。また、1 本の供給ノズル 10 (例えば供給ノズル 11R) から供給される際は、小流量の第 2 の切換開閉バルブ 37b を開放して 1 L/min の薬液を流す。これにより薬液と純水の流量比が  $1:10$  に設定される。これにより、供給ノズル 10 から供給される処理液の流量が変化しても濃度一定の均一な処理が可能となる。

#### 【0039】

次に、第 2 実施形態の液処理装置を用いた液処理の手順について、図 5 を参照して説明する。

#### 【0040】

まず、図示しないウエハ搬送手段によって保持された複数例えば 50 枚のウエハ W を、ウエハポート 2 に受け渡して、ウエハ W を処理槽 1 内に貯留された処理液に浸漬する。その後、予め CPU 5 に記憶されたプログラムに基づいて各処理液供給ノズル 10 を以下のように順次開閉して処理を施す。すなわち、最初に、供給バルブ 21R, 21L のみが開放して、最下段の供給ノズル 11R, 11L から処理液がウエハ W 側に吐出 (供給) されて、第 1 の薬液処理 (第 1 のエッチング処理) が行われる {図 5 (a) 参照}。第 1 のエッチング処理を所定時間行った後、供給バルブ 21R, 21L が閉じ、供給バルブ 22R, 22L のみが開放して、下から 2 段目の供給ノズル 12R, 12L から処理液がウエハ W 側に吐出 (供給) されて、第 2 の薬液処理 (第 2 のエッチング処理) が行われる {図 5 (b) 参照}。第 2 のエッチング処理を所定時間行った後、供給バルブ 22R, 22L が閉じ、供給バルブ 23L のみが開放して、下から 3 段目の一方の供給ノズル 13L から処理液がウエハ側に吐出 (供給) されて第 3 の薬液処理 (第 3 のエッチング処理) が行われる {図 5 (c) 参照}。第 3 のエッチング処理を所定時間行った後、供給バルブ 23L が閉じ、供給バルブ 23R のみが開放して、下から 3 段目の他方の供給ノズル 13R から処理液がウエハ側に吐出 (供給) されて第 4 の薬液処理 (第 4 のエッチング処理) が行われる {図 5 (d) 参照}。第 4 のエッチング処理を所定時間行った後、供給バルブ 23R が閉じ、供給バルブ 24L のみが開放して、最上段の一方の供給ノズル 14L から処理液がウエハ側に吐出 (供給) されて第 5 の薬液処理 (第 5 のエッチング処理) が行われる {図 5 (e) 参照}。第 5 のエッチング処理を所定時間行った後、供給バルブ 24L が閉じ、最後に供給バルブ 24R のみが開放して、最上段の他方の供給ノズル 14R から処理液がウエハ側に吐出 (供給) されて、第 6 の薬液処理 (第 6 のエッチング処理) を行って薬液処理 (エッチング処理) が終了する。

#### 【0041】

なお、上述した処理手順に代えて、例えば図 6 に示すように、供給ノズル 10 からの処理液の供給形態を、供給ノズル 11R, 11L {第 1 のエッチング処理: 図 6 (a) 参照} → 供給ノズル 12R, 12L {第 2 のエッチング処理: 図 6 (b) 参照} → 供給ノズル 13L {第 3 のエッチング処理: 図 6 (c) 参照} → 供給ノズル 14R {第 4 のエッチング処理: 図 6 (d) 参照} → 供給ノズル 14L {第 5 のエッチング処理: 図 6 (e) 参照} → 供給ノズル 13R {第 6 のエッチング処理: 図 6 (f) 参照} としてもよい。

#### 【0042】

上記図 5 (c) ~ (f) 及び図 6 (c) ~ (f) に示すように、片方の供給ノズル 10 のみから処理液を吐出 (供給) することにより、両方の供給ノズル 10 から処理液を吐出

(供給)するよりも流速を速くすることができ、また、両方の供給ノズル10から同時に流す場合の処理流が中心部で衝突することがないので、ウエハWの中心部にも処理液が十分に供給される。また、両方の供給ノズル10から同時に流す場合、左右で偏ったまま処理が行われる可能性があるが、左右の供給ノズル10を切り換えることにより均一に処理することができる。

#### 【0043】

なお、上記実施形態では、切換開閉バルブ37が第1及び第2の切換開閉バルブ37a, 37bによって形成される場合について説明したが、切換開閉バルブ37を3個以上の流量調整の異なる切換開閉バルブによって形成してもよい。

#### 【0044】

なお、第2実施形態においても、第1実施形態と同様なりンス処理を行うことによって、純水(DIW)の比抵抗回復を早めることができると共に、処理効率の向上及び薬液処理の維持を図ることができる。

#### 【0045】

なお、第2の実施形態において、その他の部分は、第1実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

#### 【0046】

##### <第3実施形態>

図7は、この発明に係る液処理装置の第3実施形態を示す要部概略断面図である。

#### 【0047】

第3実施形態は、第1の供給管路4及び薬液供給管路31にそれぞれ流量検出手段である第1及び第2のフローメータ39a, 39bを介設すると共に、第1の供給管路4と薬液供給管路31の接続部に、開度調整及び流量調整可能な切換手段である開度及び流量調整バルブ37Aを介設し、第1及び第2のフローメータ39a, 39bからの検出信号に基づくCPU5からの制御信号に基づいて開度及び流量調整バルブ37Aを制御可能に形成した場合である。

#### 【0048】

すなわち、第1の供給管路4を流れる純水の流量を第1のフローメータ39aが検出して、CPU5に伝達し、また、薬液供給管路31を流れる薬液の流量を第2のフローメータ39bが検出してCPU5に伝達し、これら検出信号と予め記憶された情報とに基づいてCPU5から制御信号が切換開閉バルブ37Aに伝達されて、開度及び流量調整バルブ37Aが流量調整されることにより、処理液の濃度を所定の濃度に調整することができるようになっている。

#### 【0049】

なお、第3実施形態においても、第1実施形態と同様なりンス処理を行うことによって、純水(DIW)の比抵抗回復を早めることができると共に、処理効率の向上及び薬液処理の維持を図ることができる。

#### 【0050】

なお、第3実施形態において、その他の部分は、第1実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

#### 【0051】

##### <その他の実施形態>

なお、上記実施形態では、この発明に係る液処理方法及び装置をフッ酸(HF)の薬液を用いた半導体ウエハの洗浄処理に適用した場合について説明したが、HF以外の薬液例えばアンモニア(NH<sub>4</sub>OH)を用いた液処理にも適用でき、また、LCD用ガラス基板の洗浄処理にも適用できる。

#### 【実施例】

#### 【0052】

この発明におけるリンス処理と従来のリンス処理における比抵抗回復性能を調べるために、以下の実験条件に基づいて実験を行った。

## 【0053】

## &lt;実験条件&gt;

実施例: 下2本の処理液供給ノズル11R, 11Lで2min、40L/min吐出し、その後、6本の処理液供給ノズル12R, 13R, 14R; 12L, 13L, 14Lで90L/min吐出

比較例: 下2本の処理液供給ノズル(11R, 11Lに相当)で40L/min吐出。

## 【0054】

上記実験の結果、図11に示すように、比較例では適正な比抵抗約14M $\Omega$ -cmに達するまでに約16~17min(分)要したが、実施例では、約10~11minで適正な比抵抗(約14M $\Omega$ -cm)に達し、比較例に比べて約6minも早く比抵抗回復できることが判った。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0055】

【図1】この発明に係る液処理装置の第1実施形態を示す概略断面図である。

【図2】図1の概略平面図である。

【図3】この発明における薬液処理工程の一例を示す概略断面図である。

【図4】この発明に係る液処理装置の第2実施形態の要部を示す概略断面図である。

【図5】第2実施形態における薬液処理工程の一例を示す概略断面図である。

【図6】第2実施形態の液処理方法の工程の別の一例を示す概略断面図である。

【図7】この発明に係る液処理装置の第3実施形態の要部を示す概略断面図である。

【図8】この発明におけるリンス処理工程の一例を示す概略断面図である。

【図9】この発明におけるリンス処理工程の別の一例を示す概略断面図である。

【図10】この発明におけるリンス処理工程の更に別の一例を示す概略断面図である。

。 【図11】比抵抗回復性能を示すグラフである。

## 【符号の説明】

## 【0056】

W 半導体ウエハ(被処理体)

1 処理槽

3 処理液供給源

4 第1の管路

5 CPU(制御手段)

10, 11R~14R; 11L~14L 処理液供給ノズル

20, 21R~24R; 21L~24L 処理液供給バルブ

30 純水供給源(リンス液供給源)

32 薬液供給源

35, 35A 開閉バルブ(切換手段)

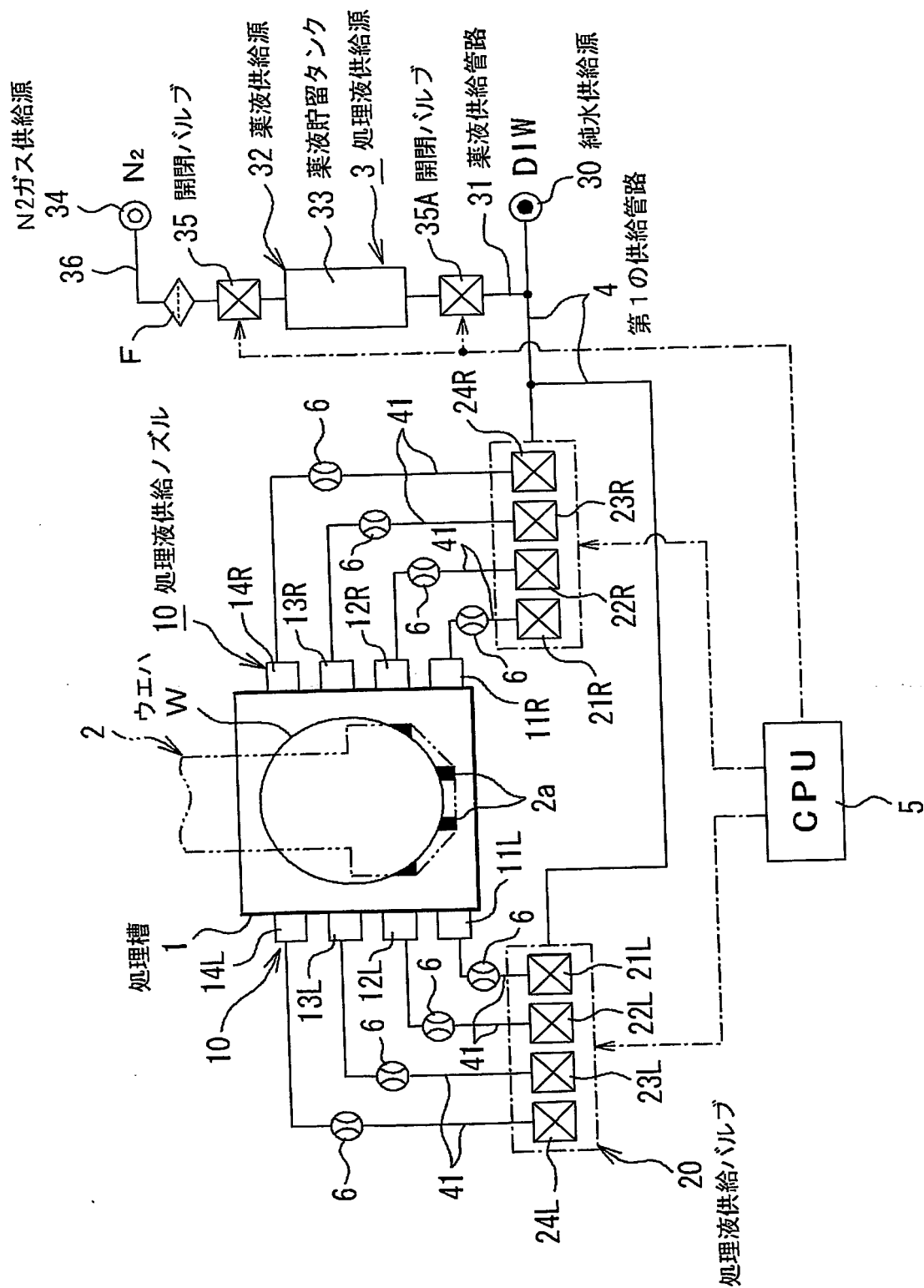
37 切換開閉バルブ(切換手段)

37a 第1の切換開閉バルブ

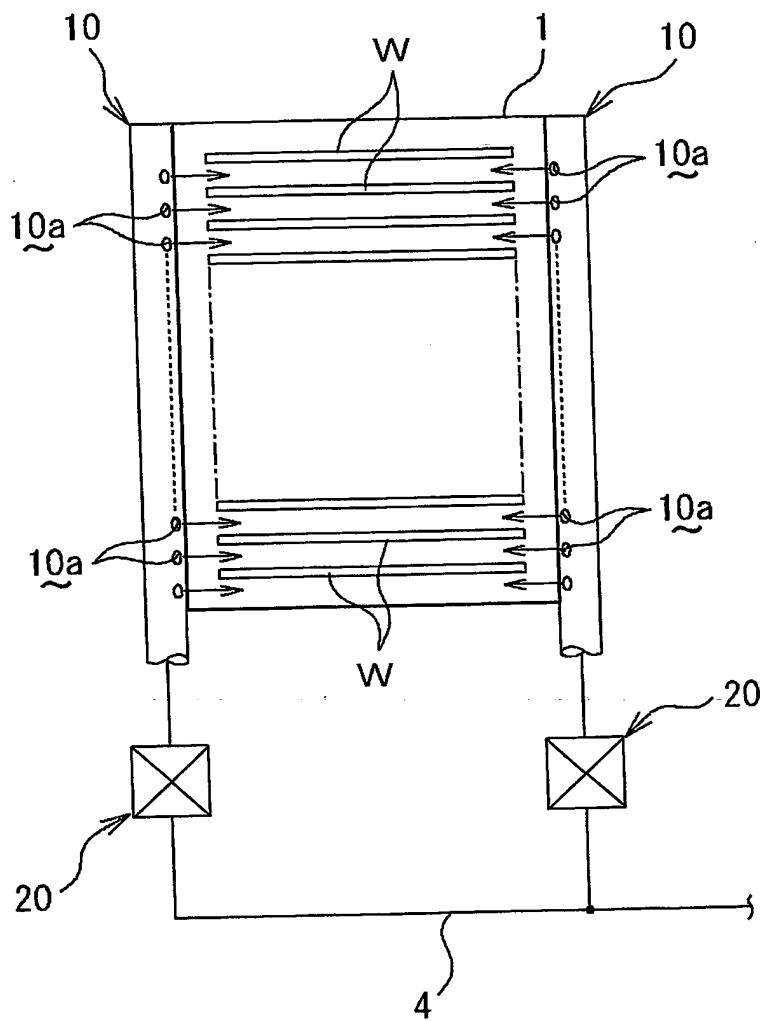
37b 第2の切換開閉バルブ

37A 開度及び流量調整バルブ(切換手段)

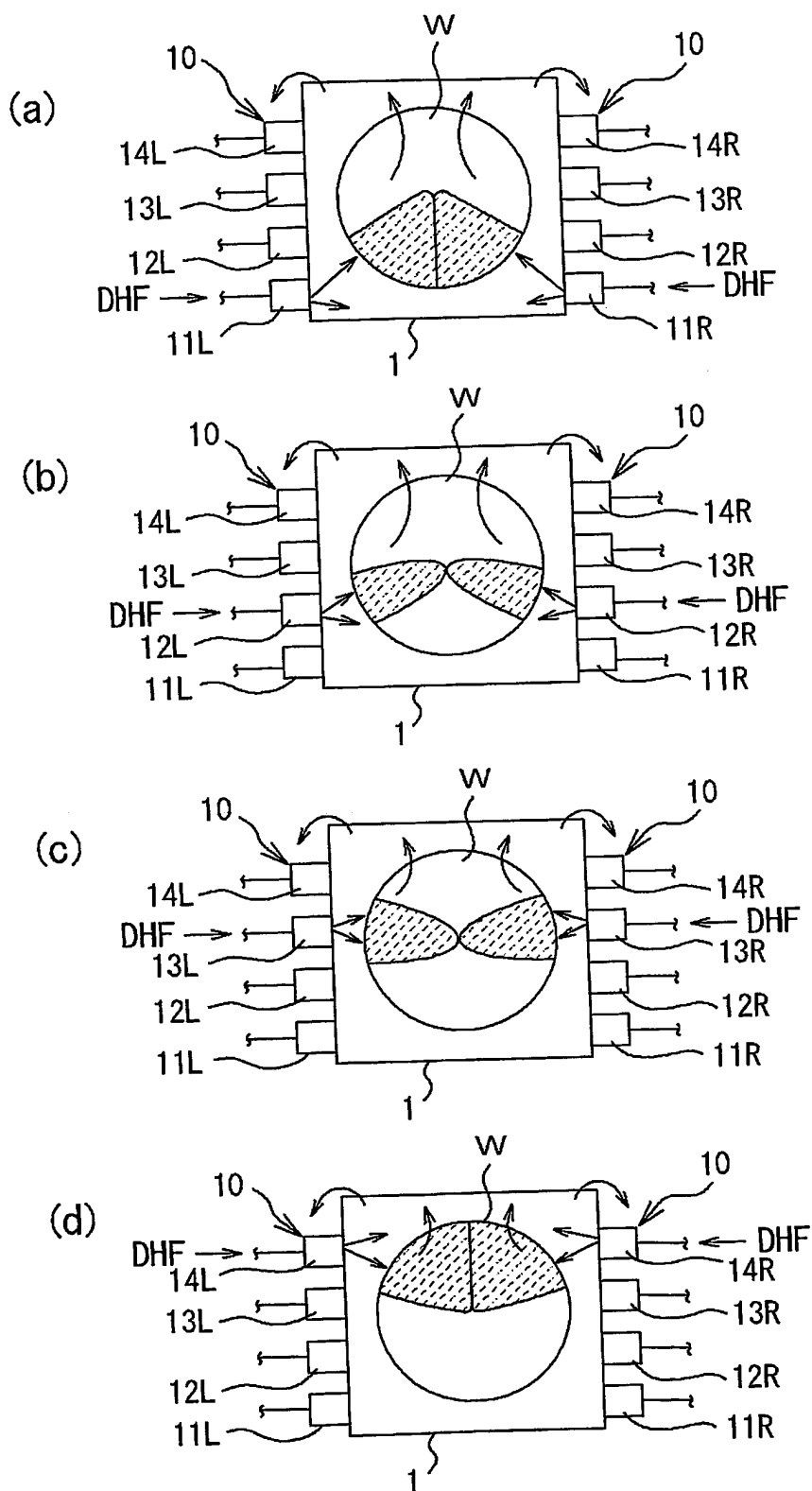
【書類名】 図面  
【図 1】



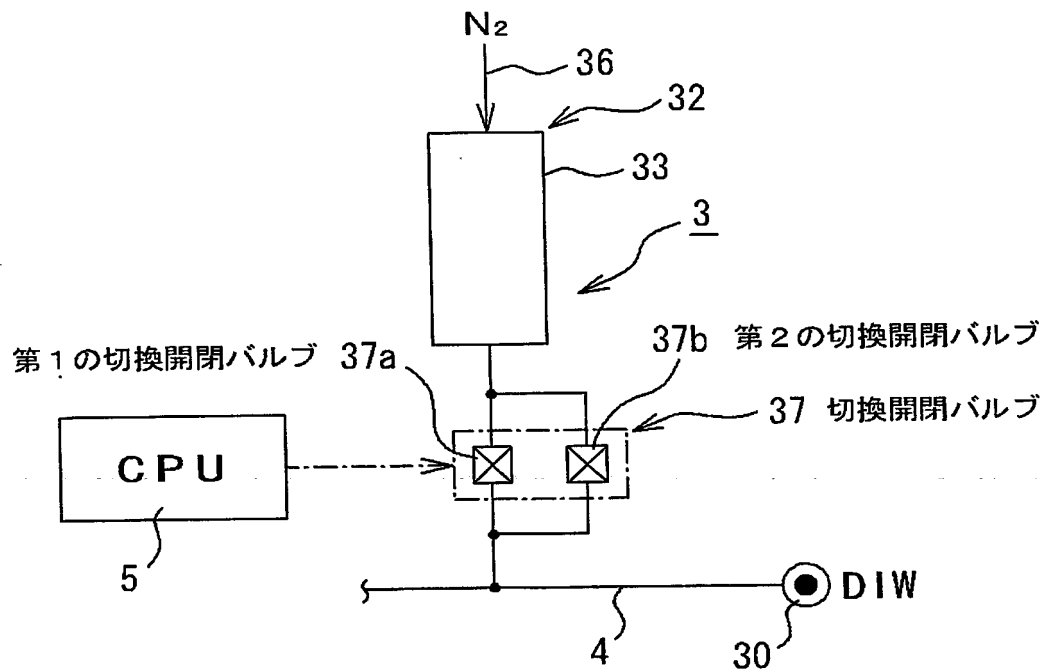
【図 2】



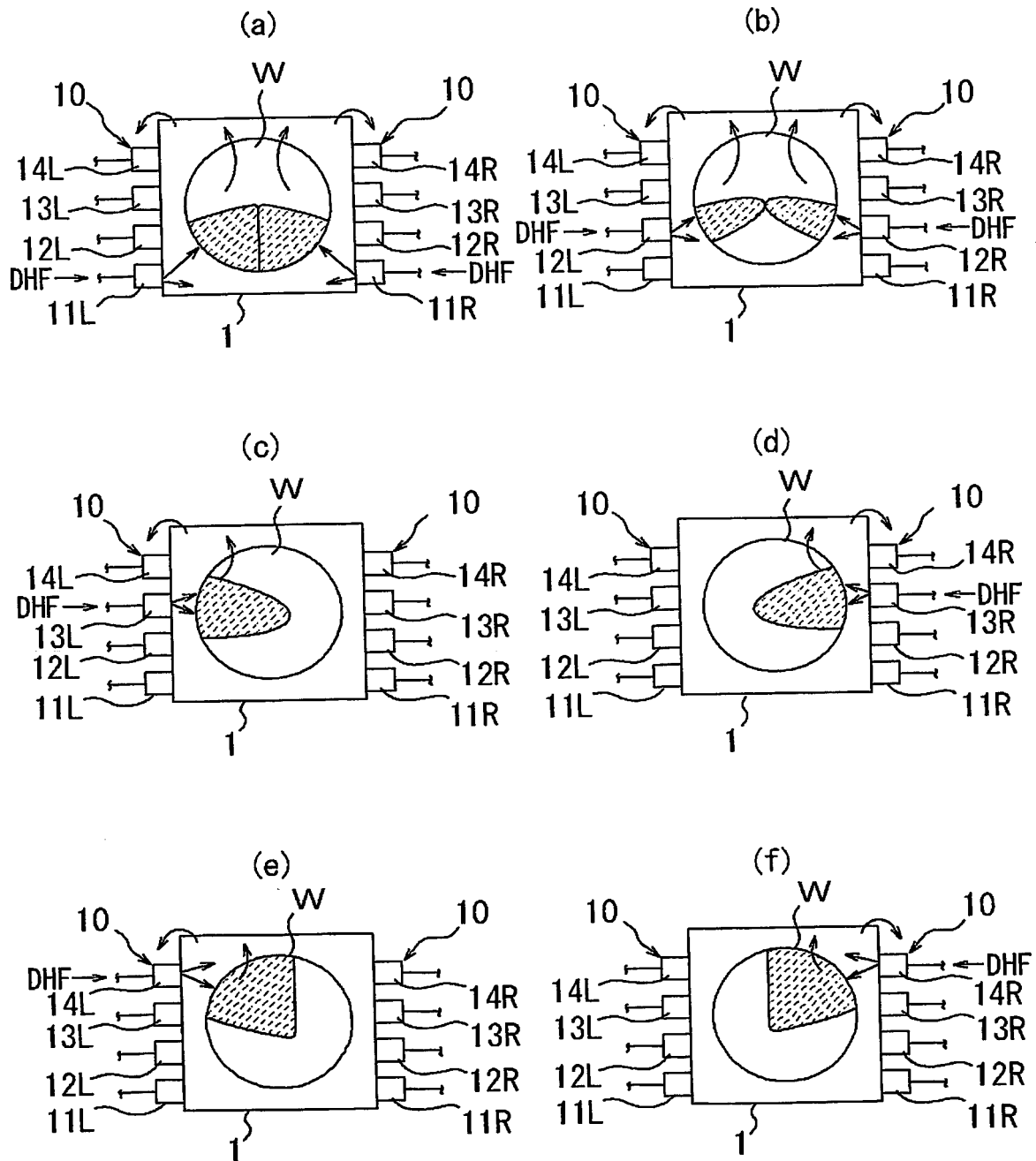
【図 3】



【図 4】

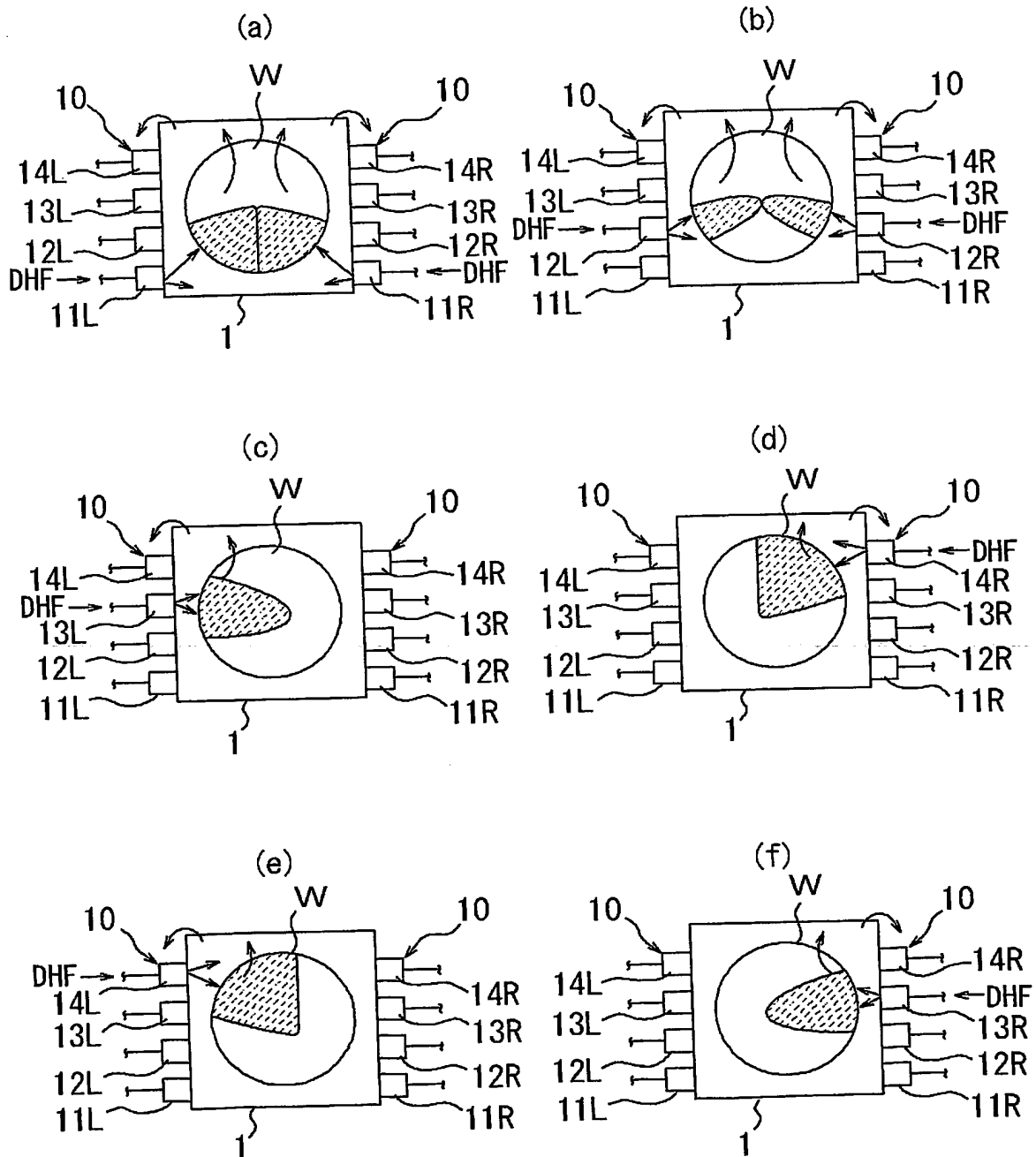


【図5】

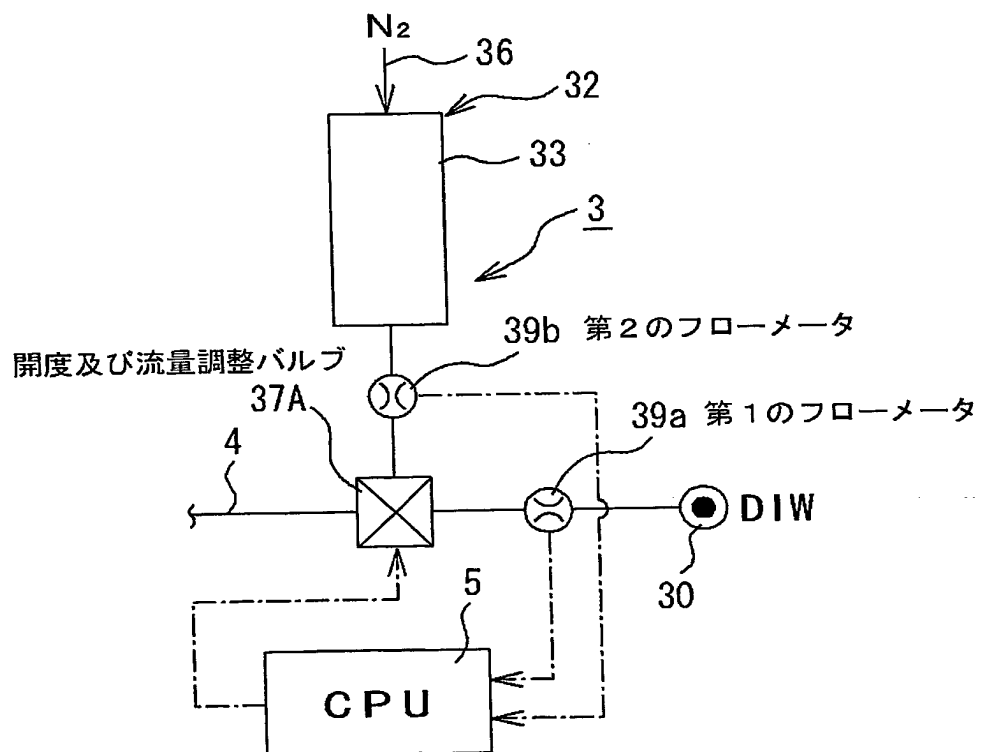




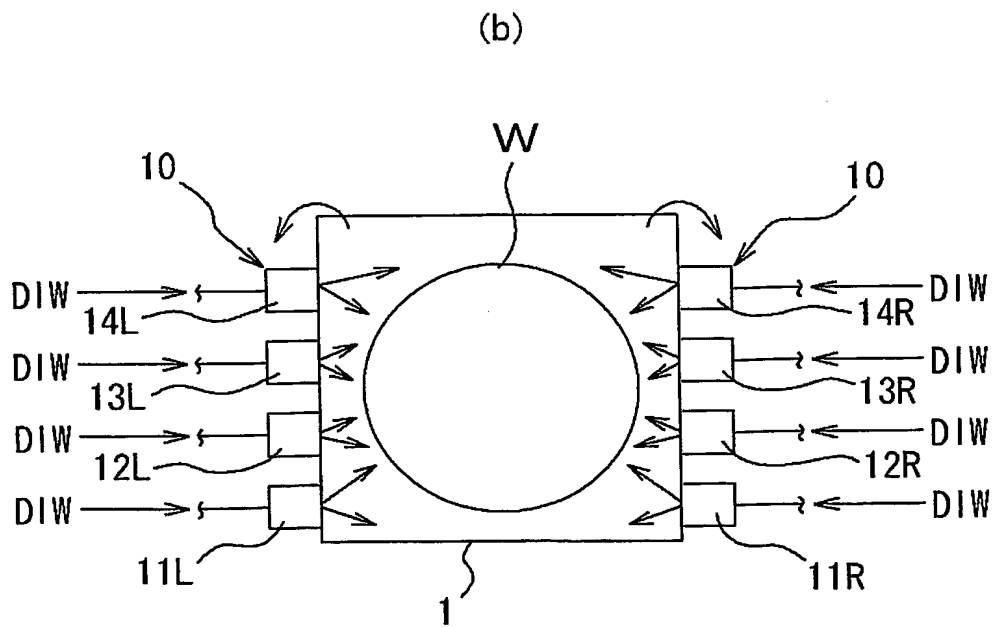
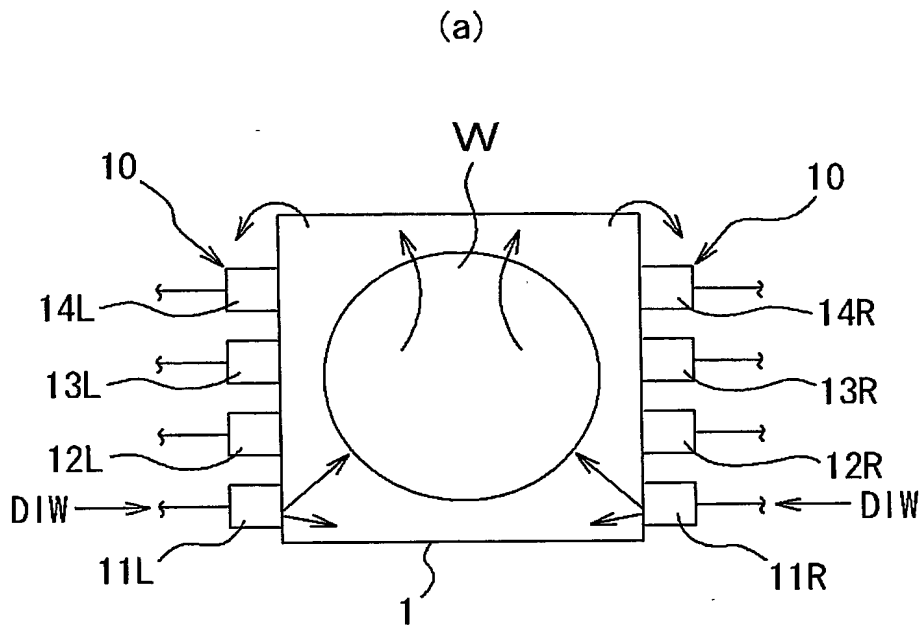
【図 6】



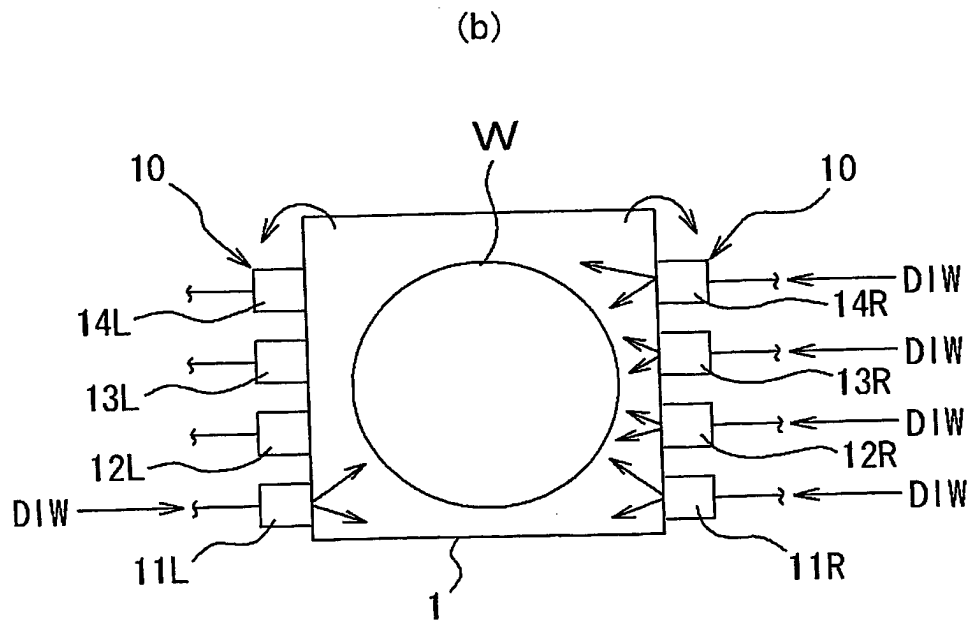
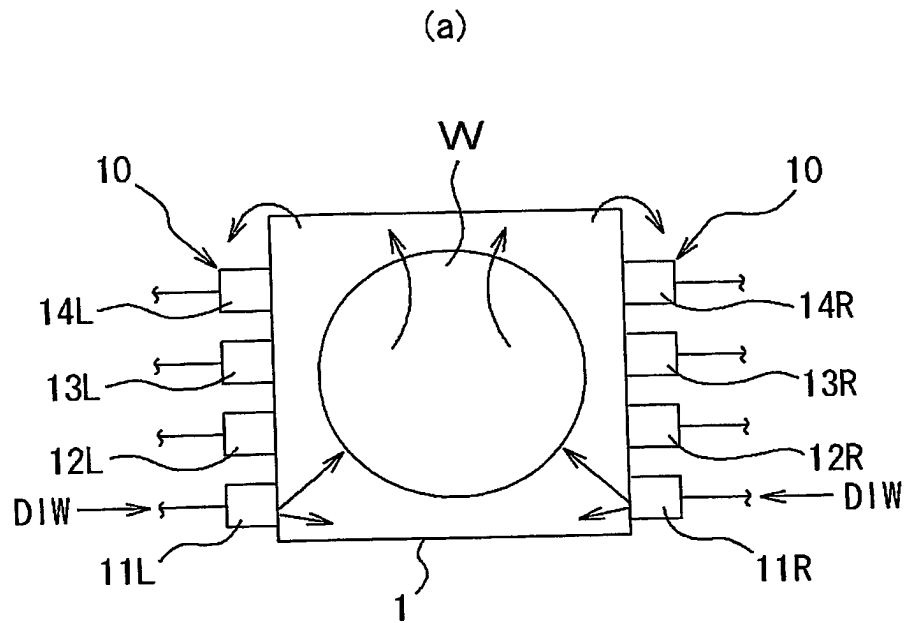
【図 7】



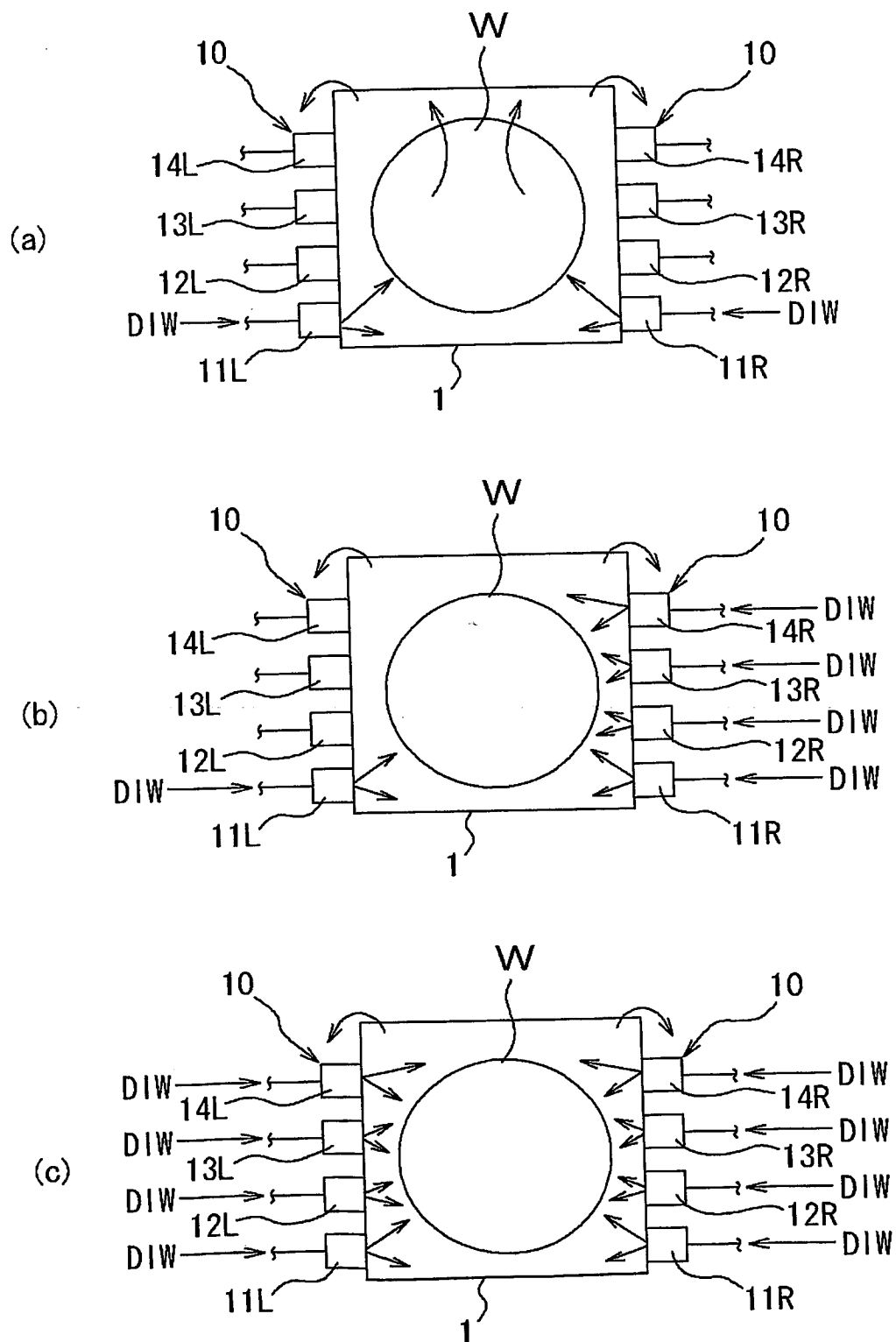
【図 8】



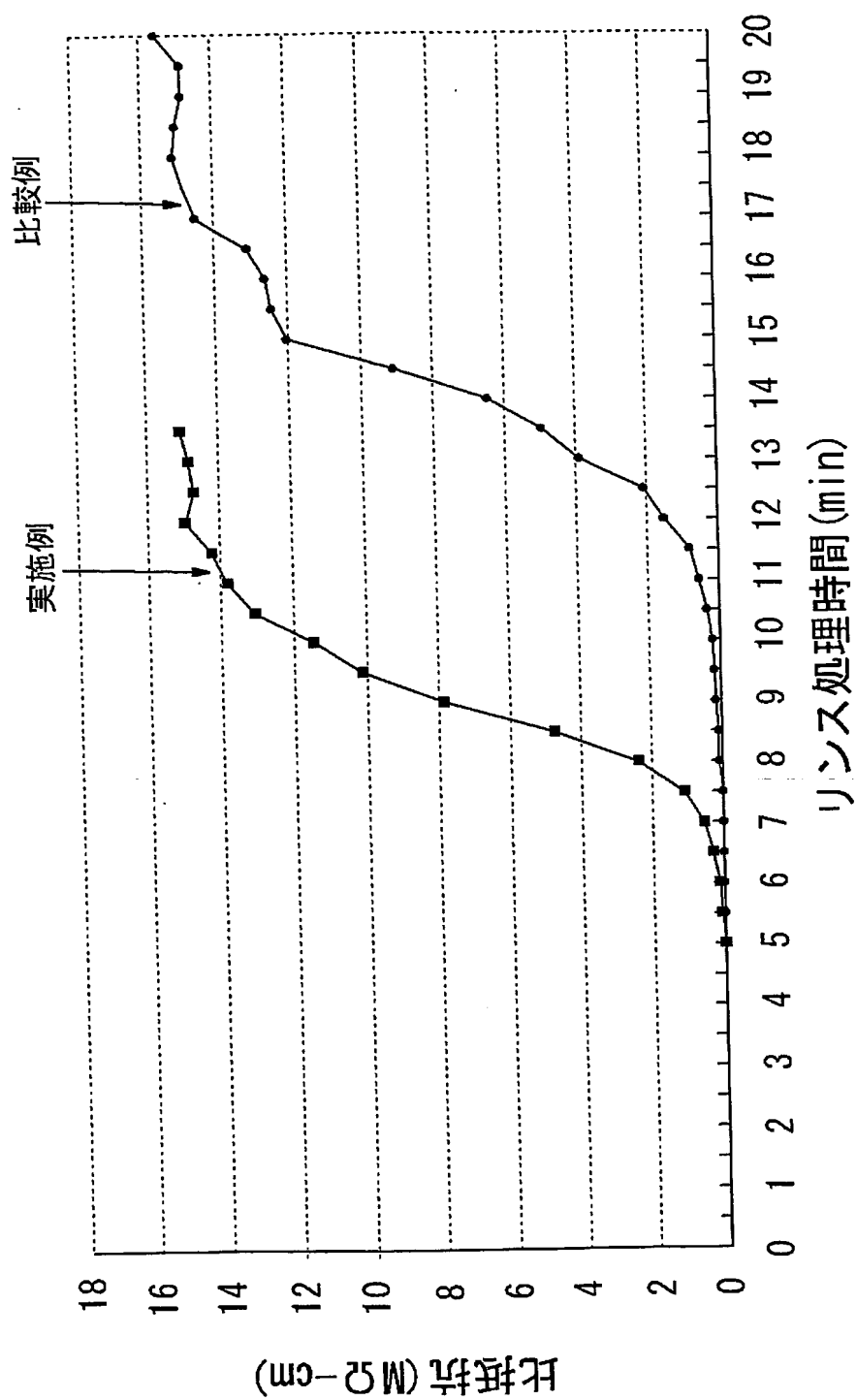
【図 9】



【図 10】



【図 11】



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】** 被処理体を浮き上がらせずに大流量のリンス液を供給でき、リンス液の比抵抗回復を早めて、処理効率の向上及び薬液処理の均一性の維持を図れるようにすること。

**【解決手段】** 半導体ウエハWを収容する処理槽1と、処理槽の対向する部位に上下多段に配設され、それぞれウエハ側に向かって薬液又はリンス液を供給する複数対の処理液供給ノズル10と、複数の処理液供給ノズルと処理液供給源とを接続する管路4に介設され、管路中を流れる処理液を薬液とリンス液の混合液又はリンス液に切り換える開閉バルブ35, 35Aと、管路に介設される、切換可能な処理液供給バルブ20と、開閉バルブと処理液供給バルブを選択的に切り換え駆動するCPU5とを設ける。これにより、薬液処理工程の後に、処理液供給ノズルからウエハ側に向かって供給されるリンス液の供給を選択的に切り換えて、ウエハにリンス液を供給してリンス処理することができる。

**【選択図】** 図1

特願 2 0 0 4 - 2 1 9 5 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 1 9 9 6 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目3番6号

氏 名

東京エレクトロン株式会社



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006120

International filing date: 30 March 2005 (30.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-219500  
Filing date: 28 July 2004 (28.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse